



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 01 L 3/02

⑧ EP 0 576 967 B 1

⑩ DE 693 13 737 T 2

③ 445006

- ⑲ Deutsches Aktenzeichen: 693 13 737.1  
⑥ Europäisches Aktenzeichen: 93 109 949.3  
⑥ Europäischer Anmeldetag: 22. 6. 93  
⑧ Erstveröffentlichung durch das EPA: 5. 1. 94  
⑧ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 10. 9. 97  
④ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 26. 3. 98

- ③ Unionspriorität:  
922939 24. 06. 92 FI
- ⑦ Patentinhaber:  
Labsystems OY Corp., Helsinki, FI
- ⑦ Vertreter:  
Müller-Boré & Partner, 81671 München
- ⑧ Benannte Vertragsstaaten:  
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, NL, SE

- ⑦ Erfinder:  
Tuunanen, Jukka, SF-00630 Helsinki, FI; Telimaa,  
Juha, SF-01360 Vantaa, FI; Keipi, Antti, SF-01300  
Vantaa, FI; Kukkonen, Ari, SF-Vantaa, FI

⑤ Motorisch angetriebene Pipette

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 13 737 T 2

DE 693 13 737 T 2

Amtl. Aktenzeichen: 693 13 737.1-08  
Anmelder: Labsystems Oy  
"Motorisch angetriebene Pipette"  
Unser Zeichen: L 1415DE - hl

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Pipetten gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

### Stand der Technik

5 In Laboratorien werden Pipetten verwendet zum Dosieren von Flüssigkeiten, welche Pipetten einen Zylinder aufweisen und darin einen Kolben, mittels welchem die Flüssigkeit aufgesaugt und ausgestoßen wird. Der Stab des Kolbenstabes erstreckt sich oberhalb des Griffes der Pipette in einem Knopf, mittels welchem der Kolben bewegt wird.

10 Zum Beispiel beschreibt die Patentveröffentlichung FI-A-47461 (entsprechend der Veröffentlichung US-A-3,810,391) eine Pipette des oben erwähnten Types. Hierin ist der Kolbenstab ebenfalls mit einer Feder verbunden, welche den Stab zurückführt (und somit ebenfalls den Kolben) zu der oberen Position, insoweit  
15 der Knopf nicht gedrückt wird.

Pipetten, in welchen der Kolben bewegt wird durch die Kraft bzw. Leistung eines Elektromotors, sind ebenfalls bekannt. Dies erleichtert selbstverständlich die Verwendung der Pipette.

20 Elektrisch betätigte Pipetten sind bekannt, z.B. aus den Veröffentlichungen FI-A-55007 (entsprechend z.B. der Veröffentlichung US-A-4,058,370), DE-A-31 36 777, WO-A-87/00085, US-A-4,519,258, US-A-4,905,526 und FI-A-902267.

25 Bei den bekannten elektrisch betätigten Pipetten wird der Betrieb des Motors, und somit ebenfalls die Kolbenbewegung, gesteuert bzw. geregelt mittels Zwei-

Positionsschaltern.

Die US-A-4,821,586 offenbart eine Pipette mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

#### Generelle Beschreibung der Erfindung

Es wurde eine elektrisch betätigte Pipette erfunden mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Es wurde beobachtet, daß die erfindungsgemäße Lösung einen Vorteil gegenüber herkömmlich elektrisch betätigten Pipetten aufweist, so daß die Anzahl von Fehlfunktionen und unnötigen Sicherheitsvorkehrungen abnimmt. Dies ist offensichtlich bedingt durch die Tatsache, daß der Benutzer die Motorik besser fühlen kann bei dem Pipettenbetrieb.

Die Erfindung und bestimmte Anwendungen davon sind im Detail in den Patentansprüchen definiert.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

In den Zeichnungen der Beschreibung:

Figuren 1 und 2 zeigen eine Pipette von vorne und von der Seite.

Figuren 3 und 4 zeigen Knopfversetzungsmeßanordnungen, welche in der Pipette verwendbar sind.

Figur 5 zeigt eine alternative Position des Knopfes.

Figuren 6, 7 und 8 zeigen unterschiedliche Schritte der Verwendung der Pipette.

Figur 9 zeigt das Schaltdiagramm der Pipette.

Die Hauptteile der Pipette umfassen einen Körper, bereitgestellt mit einem oberen Ende und einem unteren Ende, einen Zylinderteil bzw. -abschnitt an dem unteren Ende des Körpers, einen Kolben, welcher sich in dem Zylinderteil hin- und her-

bewegt zum Aufsaugen und Entfernen von Flüssigkeit, einen Elektromotor und einen Übersetzungs- bzw. Getriebe- bzw. Übertragungsmechanismus zur Bewegung des Kolbens, ein Steuer- bzw. Regelsystem zum Steuern der Kolbenbewegung, und einen Knopf, welcher gleitbar und hin- und herbeweglich in dem Körper angeordnet ist, wobei die Versetzung des Knopfes mittels des Steuerungssystemes die Kolbenbewegung bestimmt.

Der Elektromotor kann z.B. ein Schritt- oder Gleichstrommotor sein.

Der Übertragungsmechanismus kann basieren z.B. auf einer Führungsschraube mit Mutter oder auf einer Zahnstangen-/Stirnradanordnung.

Der Knopf kann zwei Extrempositionen annehmen, zwischen welchen er gleiten kann. Die Steuerung ist bevorzugt so angeordnet, daß der Knopf eine obere Position, sich von dem Körper erstreckend, und eine untere Position einnehmen kann, welche relativ weiter innerhalb des Körpers angeordnet ist, welche Positionen ebenfalls der oberen und unteren Position des Kolbens entsprechen. Insbesondere bevorzugt ist der Knopf ebenfalls mit einem Rückkehr- bzw. Rückführungsfedermechanismus verbunden, welcher dazu neigt, den Knopf in seiner oberen Position zu halten. Der Knopf ist somit grundsätzlich vom selben Typ wie jener, welcher in manuell betätigten Pipetten verwendet wird, und sein Betriebsmechanismus gibt dem Benutzer kontinuierlich ein konkretes Gefühl des Pipettierens.

Da der Knopf mechanisch nicht in Transmissions- bzw. Übertragungsbeziehung mit dem Kolben steht, kann der Knopf einfach an jedem Ort an dem Körper angeordnet werden, z.B. an der Seite des Körpers. Die Konstruktionsmöglichkeiten werden somit erhöht. Der Knopf kann somit bewegt werden durch den Zeigefinger in der Querrichtung des Körpers. Insbesondere bevorzugt weist der Kolben noch unterhalb der unteren Position eine Ausstoßposition auf, in welche der Kolben getrieben bzw. angetrieben wird, wenn Flüssigkeit aus der Pipette ausdosiert bzw. ausgegeben wird. Dies sichert ein so vollständiges Ausstoßen wie möglich von Flüssigkeit. In ähnlicher Weise weist der Knopf eine Ausstoßpo-

sition unterhalb der unteren Position auf bzw. kann eine Ausstoßposition unterhalb der unteren Position annehmen.

Der Knopf ist insbesondere bevorzugt mit einer Rückkehr- bzw. Rückführ- bzw. Rückführungsfeder verbunden für die Ausstoßbewegung, welche dem Pressen bzw. Drücken des Knopfes unter bzw. unterhalb die untere Position widersteht. In dieser Weise kann der Benutzer leicht fühlen bzw. merken, wenn der Knopf die untere Position erreicht.

Die Versetzung des Knopfes wird insbesondere bevorzugt gemessen durch einen Puls- bzw. Taktsensor, welcher die Bewegungsrichtung abtastet bzw. erfaßt, und zwar durch einen Widerstandssensor oder durch einen optischen Sensor. Ein kapazitiver oder induktiver Sensor kann ebenfalls verwendet werden. Die Information bezüglich der Versetzung wird zu dem Steuer- bzw. Regelsystem übertragen, welches die Kolbenbewegung in einer gewünschten Weise steuert bzw. regelt.

Die Bewegungsgrenzen des Kolbens können bestimmt werden mittels Bewegungsbegrenzern, wie z.B. Anschlägen, Begrenzungsschaltern oder Bremseinrichtungen, welche an dem Körper oder dem Transmissions- bzw. Getriebe- bzw. Übertragungsmechanismus angeordnet sind. Der Begrenzer ist in volumensteuerbaren Pipetten einstellbar, wodurch das zu pipettierende Volumen wunschgemäß eingestellt werden kann.

Die Pipette weist insbesondere bevorzugt ein Kolbenbewegungsaufzeichnungs- bzw. Beobachtungssystem auf, welches mit dem Steuersystem verbunden ist. Das System kann basieren z.B. auf einem Puls- bzw. Impuls- bzw. Taktcodierer oder einem Tachometer bzw. Tachogenerator. Das Aufzeichnungssystem gibt in das Steuersystem eine Information ein bezüglich des durch den Kolben durchschrittenen Abstandes. Auf der Basis dieser Information kann die Kolbenbewegung präzise angehalten bzw. gestoppt werden, wenn der Kolben sich in der gewünschten Position bzw. Anordnung befindet. Die Kolbenbewegung wird am besten angehalten bzw. gestoppt durch Verzögern der Rotationsgeschwindigkeit

bzw. -Drehzahl des Motors. Mittels des Systemes kann auch die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens verfolgt bzw. befolgt werden, wenn wünschenswert. Auch die momentane Geschwindigkeit des Kolbens und der Unterschied zwischen der Versetzung des Knopfes und des Kolbens können verwendet werden als gesteuerte Variablen in dem Steuersystem.

Die Information des Steuersystemes bezüglich der Kolbenbewegung kann aufgezeichnet bzw. aufgenommen werden als eine Funktion der Zeit, wodurch eine Information bezüglich der momentanen Geschwindigkeit des Kolbens erhalten wird. Als Steuerparameter können verwendet werden eine Verhältnisssteuerung, bei welcher die Versetzung des Knopfes verglichen wird mit dem durch den Kolben durchschrittenen Abstand, und eine ableitende bzw. Derivationssteuerung, bei welcher Geschwindigkeitsunterschiede zwischen dem Knopf und dem Kolben verglichen werden. Wenn der Benutzer der Pipette auch die Bewegungsgeschwindigkeit des Kolbens mittels der Knopfbewegung steuern kann, so kann er ebenfalls unterschiedliche Geschwindigkeiten für unterschiedliche Flüssigkeiten und unterschiedliche Mengen bzw. Beträge an Flüssigkeiten verwenden.

In der bevorzugten Ausführungsform weist die Pipette des weiteren einen Volumensteuermechanismus auf, wodurch ebenfalls das eingestellte Volumen als gesteuerte bzw. steuerbare Variable verwendet wird.

Insbesondere bevorzugt umfaßt die Pipette ebenfalls ein austauschbares Zylinder/Kolbenmodul für unterschiedliche Volumenbereiche. In diesem Fall kann ebenfalls der Volumenbereich als gesteuerte bzw. steuerbare Variable verwendet werden.

Eine Pipette gemäß den Figuren 1 und 2 hat einen Körper 1, und an dem unteren Ende einen Zylinderteil bzw. -abschnitt 2. An dem oberen Ende des Körpers befindet sich ein Druckknopf 3. Der obere Teil des Körpers bildet einen Griff, welcher mit einer Handfläche gehalten werden kann.

Ein austauschbarer Flüssigkeitsstrahl- bzw. Ausstoßbehälter 4 ist an dem unteren

ren Ende des Zylinderteiles 2 befestigt.

An dem Zylinderteil 2 befindet sich eine gleitfähige lösende bzw. Lösungshülle bzw. -hülse 5, und als eine Fortsetzung bzw. Verlängerung dessen oberen Endes ein federbelasteter bzw. federbeaufschlagter lösender Arm 6, welcher an der Seite des Körpers 1 gleitet (Figur 2). Dieses Strahl- bzw. Düsenbehälterentfernungssystem entspricht im Prinzip jenem, welches beschrieben ist z.B. in der Veröffentlichung FI-A-57540 (entsprechend z.B. der Veröffentlichung US-A-4,151,750).

Außerhalb des Pipettenkörpers ist ebenfalls eine Anzeige 7 angeordnet, welche z.B. das eingestellte Volumen angibt, sowie Schalter 8, mittels welchen z.B. das Volumen eingestellt werden kann.

Das Zylinderteil 2 weist einen sich hin- und herbeweglichen Kolben 9 in dem Zylinder auf (Figur 2). Die Rotations- bzw. rotationsmäßige Bewegung relativ zu dem Zylinder wird mittels von Führungen 10 verhindert.

Der Kolben 9 wird mittels eines Elektromotors 11 bewegt. Die Bewegung des Motors wird übertragen mittels eines Übertragungs- bzw. Transmissionsmechanismus, welcher gebildet ist durch eine Kupplung 12 und ein Getriebe bzw. Zahnradsystem, an welchem eine Führungsschraube 14 angelenkt bzw. gelagert ist. Die Kupplung weist eine Feder auf, welche das Zahnrad gegen einen Endflansch des Schaftes bzw. der Welle preßt bzw. drückt. In dieser Weise gleitet bzw. rutscht die Kupplung bei einem gewissen Grenzmoment. An dem oberen Ende des Kolbens ist eine Führungsmutter 15 bereitgestellt, entsprechend der Führungsschraube, sowie ein Raum innerhalb des Kolbens, welcher derart ist, daß sich der Kolben über die Führungsschraube bewegen kann. Wenn die Führungsschraube gedreht bzw. rotiert wird, bewegt sich somit der Kolben entweder nach oben oder nach unten, und zwar abhängig von der Rotationsrichtung.

Beispielhaft wirkt eine Batterie bzw. ein Akkumulator 16 als Strom- bzw. Lei-

stungsquelle für den Motor.

Die Bewegung des Kolbens 9 wird durch ein System 17 verfolgt bzw. aufge-  
zeigt, welches eine Rotationsencoderscheibe 18 aufweist, welche mit dem  
Übertragungs- bzw. Getriebe- bzw. Transmissionssystem verbunden ist, sowie  
ein Paar von Sensoren 19, welche dessen Linien zählen. Mittels des Systems ist  
es möglich, sowohl den Ort als auch die Geschwindigkeit des Kolbens anzuge-  
ben.

Der Druckknopf 3 ist gepaßt, um gleitfähig in einem longitudinalen Schlitz 20  
des Körpers 1 zu sein. Der Knopf ist mit einer Primärfeder 21 verbunden, welche  
den Knopf in eine obere Position drückt bzw. preßt bzw. druckbeaufschlagt. Der  
Knopf ist des weiteren mit einer Sekundärfeder 22 verbunden, welche den Knopf  
nach oben drückt bzw. preßt, nachdem der Knopf unter die untere Position  
gedrückt bzw. gepreßt wurde.

Der Knopf ist des weiteren mit einer Primärkopplung 23 und einer Sekundärkopp-  
lung 24 verbunden (Figuren 6 bis 8), wodurch der funktionale bzw. funktions-  
mäßige Schritt des Knopfes identifiziert wird.

Die Versetzung des Knopfes 3 wird aufgezeichnet mittels eines Meßsystemes  
25. Figuren 3 und 4 zeigen Beispiele unterschiedlicher Meßverfahren.

Das System von Figur 3 basiert auf einem Puls- bzw. Taktsensor. Es umfaßt an  
dem Arm des Knopfes 3 Encoder- bzw. Verschlüsselungslinien 26 und an den  
Wänden bzw. Wandungen des Schlitzes 20 festgelegte bzw. befestigte Encoder-  
linien 27. Die Linien 26 und 27 werden mittels eines optischen Sensors 28  
gelesen bzw. abgelsen.

Das System 25.2 von Figur 4 basiert auf einem Widerstandssensor. Es umfaßt  
einen befestigten bzw. festgelegten Widerstand 29, welcher an dem Schlitz 20  
befestigt ist und eine Gabel 30, welche an einem Widerstand gleitet, und zwar  
befestigt an dem Arm des Knopfes 3. Der durch das System gemessene Wider-



stand ist vergleichbar zu der Kolbenversetzung. Solch ein System ist vorteilhaft angesichts des Stromverbrauches gegenüber Systemen, welche auf optischen Sensoren basieren. Wenn es gewünscht wird, kann auch ein optisch / analog-sensorbasiertes System verwendet werden.

In der Anordnung von Figuren 1 und 2 ist der Knopf angeordnet als eine Verlängerung bzw. Fortführung bzw. Erstreckung des oberen Endes des Körpers 1, um verwendet zu werden durch den Daumen in einer ähnlichen Weise, wie bei der Verwendung von Pipetten, welche durch manuelle Kraft betätigt werden. Jedoch kann es ergonomisch bevorzugt sein, die Lösung von Figur 5 zu verwenden, bei welcher der Knopf 3.1 angeordnet ist als horizontalwärts vorspringend von dem Körper 1 und als verwendet durch den Zeigefinger. Figur 5 zeigt eine Mehr- bzw. Multikanalpipette, umfassend acht Zylinder. Ansonsten entspricht das System jenem von Figuren 1 und 2.

Sowohl das Kolbenbewegungsaufzeichnungssystem 17 als auch das Druckknopfversetzungsmeßsystem 25 sind mit einem elektronischen Steuersystem 33 verbunden (Figur 2).

Der Zylinderabschnitt 2 mit seinem Kolben 9 kann ein entfernbares Modul bilden. In diesem Fall kann durch Tauschen bzw. Austauschen bzw. Verändern des Zylinderdurchmessers Pipettenbetrieb in unterschiedlichen Volumenbereichen erhalten werden. Der Zylinderabschnitt weist einen Code 34 auf, welcher den Volumenbereich angibt, z.B. einen Code, welcher gebildet ist aus Ausbuchtungen bzw. Ausbauchungen bzw. Schlitzern, wobei in dem Körper eine Codelese-einrichtung bzw. ein Codeleser 35 angeordnet ist, z.B. ein Leser, gebildet aus Schaltern, welche entsprechend mit dem Steuersystem 33 verbunden bzw. geschaltet sind.

Die Codelese-einrichtung 35 kann auf der Messung basieren von z.B. Induktivität, Kapazität oder Widerstand.

Der Betrieb der Pipette wird anhand der Figuren 6 bis 8 dargestellt. An dem Start

bzw. dem Beginn des Pipettierens (Figur 1) befindet sich der Druckknopf 3 in der oberen Position und der Kolben 9 in der oberen Position, entsprechend dem zuletzt pipettierten Volumen. Wenn nötig, wird das Volumen neu eingestellt, und der Knopf wird in die untere Position gegen die Kraft der Primärfeder 21 gedrückt bzw. gepreßt. Wenn der Knopf zu sinken bzw. seine Abwärtsbewegung beginnt, gibt das Meßsystem 25 eine Information an das Steuersystem weiter, durch welche Steuerung der Kolben angetrieben wird zu der unteren Position (Figur 2). Der Düsen- bzw. Strahl bzw. Ausstoßbehälter 4 der Pipette wird nun in die Flüssigkeit gebracht, und der Knopf wird in bzw. zu der oberen Position ausgelöst. Das Meßsystem stellt eine Information bezüglich des nach oben gerichteten bzw. des ansteigenden Transfers bzw. Übertragung des Knopfes für das Steuersystem bereit, und der Kolben wird zu einer oberen Position entsprechend dem eingestellten Volumen angetrieben (Figur 1). In dieser Weise wird das gewünschte Volumen an Flüssigkeit in dem Behälter aufgesaugt. Wenn die Flüssigkeit ausdosiert bzw. ausgestoßen wird, wird der Knopf über die untere Position hinaus gegen die Kraft der Sekundärfeder 22 in eine Ausstoßposition gedrückt bzw. gepreßt. Wenn der Kolben über die untere Position hinaustritt, stellt das Meßsystem eine Information davon für das Steuersystem bereit, welches dementsprechend das Antreiben des Kolbens durchführt in die Ausstoßposition. Wenn der Knopf gelöst bzw. ausgelöst bzw. losgelassen wird, kehrt der Kolben entsprechend in die obere Position zurück.

Die Pipette kann ebenfalls in einem Schrittmodus verwendet werden, wodurch ein aufgesaugter Betrag an Flüssigkeit ausdosiert bzw. dosismäßig ausgegeben wird bei geringeren Dosen. In diesem Fall bewegt ein Drücken des Knopfes zu der unteren Position den Kolben um einen Schritt nach unten.

Das Schaltdiagramm des Steuersystemes ist in Figur 9 gezeigt.

Die programmierte Steuerschaltung D1 führt sämtliche Betriebe bzw. Betriebschritte durch, welche mit der Schnittstelle bzw. dem Interface der Pipette in Bezug stehen (Anzeige 7, Tastatur 8, Codetasten 35) zum Betreiben bzw. Anlaufen des Motors 11 (Pipettieren, Schritte) und bezüglich des Ladezustandes

bzw. Aufladens des Akkumulators bzw. der Batterie 16.

Die Programme der Schnittstelle bzw. des Interfaces folgen den Befehlen, welche durch die Tastatur bzw. das Keyboard 8 einzugeben sind, und übertragen die Programmausführung gemäß diesen bzw. führt diese durch. Bei dem Laufen des Motors 11 werden Signale verfolgt bzw. aufgezeichnet, welche von dem Encoder 18, 19 kommen, aus welchen Signalen die Versetzung des Kolbens berechnet wird. Das zu dosierende Volumen in dem Pipettiermodus ist vergleichbar mit der Position des Betätigungsschalters. Das Dosieren von dem gewählten Volumen in dem Schrittbetrieb wird begonnen mittels einer primären Bewegung des Betätigungsschalters. Der Ladebetrieb wird begonnen, wenn ein Ausschalten der Ladespannung beobachtet wird in dem Eingang der Steuerung bzw. des Steuerers D1.

Die Anzeige LCD-1 und die Tastatur S1...S4 sind direkt mit den entsprechenden Steuerern bzw. Steuereinrichtungen der Steuer- bzw. Regelschaltung D1 verbunden. Für den Betrieb des Motors ist eine separate Brücke bzw. Brückenschaltung angeordnet, umfassend Kanaltransistoren V1...V4, welche Brücke bzw. Brückenschaltung durch den Steuerer bzw. die Steuereinrichtung gesteuert bzw. geregelt wird. Als Hilfsfunktionen mit Bezug auf den Steuerer bzw. die Steuereinrichtung werden ein Summer H1 aktiviert, wenn Fehlfunktionen auftreten, sowie eine Anzeige der Betriebsspannung.

Es ist ebenfalls ein Inertialschalter 36 vorgesehen, welcher mit der Steuereinrichtung D1 verbunden ist. Dieser wechselwirkt bzw. reagiert auf die Bewegung der Pipette und aktiviert den Steuerer bzw. die Steuereinrichtung. Dementsprechend ist der Steuerer bzw. die Steuereinrichtung deaktiviert, wenn die Pipette unbewegt verbleibt, z.B. für fünf Minuten. Dieses System wirkt als ein automatischer Ein- und Aus-Schalter. Es ist behilflich beim Sparen der Batterien und vereinfacht ebenfalls die Verwendung der Pipette.

Amtl. Aktenzeichen: 693 13 737.1-08

Anmelder: Labsystems Oy

"Motorisch angetriebene Pipette"

Unser Zeichen: L 1415DE - hl

### Ansprüche

1. Pipette, welche aufweist einen Körper und darin ein unteres Ende und ein oberes Ende, einen Zylinder, welcher von unten offen ist an dem unteren Ende des Körpers, darin einen Kolben (9), bewegbar zwischen der unteren und der oberen Position zum Aufsaugen von Flüssigkeit hinein in die Pipette und um sie daraus zu entfernen, einen Motor und einen Getriebe-  
mechanismus (12, 13), damit in Verbindung stehend zum Bewegen des Kolbens, ein Stoppsystem zum Stoppen der Kolbenbewegung in einer gewünschten Position, ein Kolbenbewegungsaufzeichnungssystem (17), und ein elektronisches Steuersystem (33) zum Steuern der Bewegung des Kolbens, welches auf der Basis der Information, welche bereitgestellt ist durch das Aufzeichnungssystem, einen Befehl für das Stoppsystem gibt, um die Kolbenbewegung zu stoppen,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Pipette umfaßt
  - einen Knopf (3), welcher gleitfähig hin- und herbewegbar in dem Körper angeordnet ist; zwischen einer unteren Position und einer oberen Position, wobei die untere und die obere Position des Knopfes der unteren und oberen Position des Kolbens entspricht, und
  - ein Knopfversetzungsmeßsystem (25), welches mit dem Steuersystem derart verbunden ist, daß die Knopfversetzung die Kolbenbewegung mittels des Steuer- bzw. Regelsystemes steuert bzw. regelt.
2. Pipette nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Stoppsystem umfaßt, welches vor dem Stoppen der Kolbenbewegung die Bewegungsgeschwindigkeit mittels

des Motors verzögert.

3. Pipette nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Stoppsystem umfaßt, welches die  
Kolbengeschwindigkeit auf Null verzögert.
4. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Kolben (9) umfaßt, wovon eine  
Position, bevorzugt die obere Position, einstellbar ist.
5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Zylinderteil (2) umfaßt, welcher  
austauschbar ist.
6. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Federmechanismus (21) umfaßt,  
um den Knopf in die obere Position zu drücken.
7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Kolben (9) umfaßt, welcher zusätz-  
lich bewegt werden kann unter die untere Position hinein in eine Ausstoß-  
position, sowie einen Knopf (3), welcher entsprechend bewegt werden  
kann in eine Ausstoßposition unter der unteren Position, und daß sie  
bevorzugt des weiteren einen Federmechanismus (22) umfaßt, welcher  
der Übertragung des Knopfes über die untere Position hinaus hin zu der  
Ausstoßposition widersteht.
8. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welcher der Körper einen  
Griff aufweist, welcher durch die Handfläche zu ergreifen ist,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Knopf (3) übertragen bzw. bewegt  
werden kann hin zu dem Körper und weg davon, bevorzugt seitwärtig zu  
dem Körper und seitwärtig weg davon.

9. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Steuersystem mit einem Sensor (36)  
verbunden ist, und daß das Steuersystem automatisch aktiviert wird durch  
ein Signal, welches durch den Sensor bereitgestellt wird.
- 5
10. Verfahren zum Steuern der Bewegung eines Kolbens in einer Pipette nach  
Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenbewegung gesteuert wird mittels  
eines Knopfes, welcher gleitfähig hin- und herbewegbar ist in dem Körper,  
so daß die Versetzung des Knopfes die Kolbenbewegung mittels eines  
10 Steuer- bzw. Regelsystemes steuert bzw. regelt.

1/4

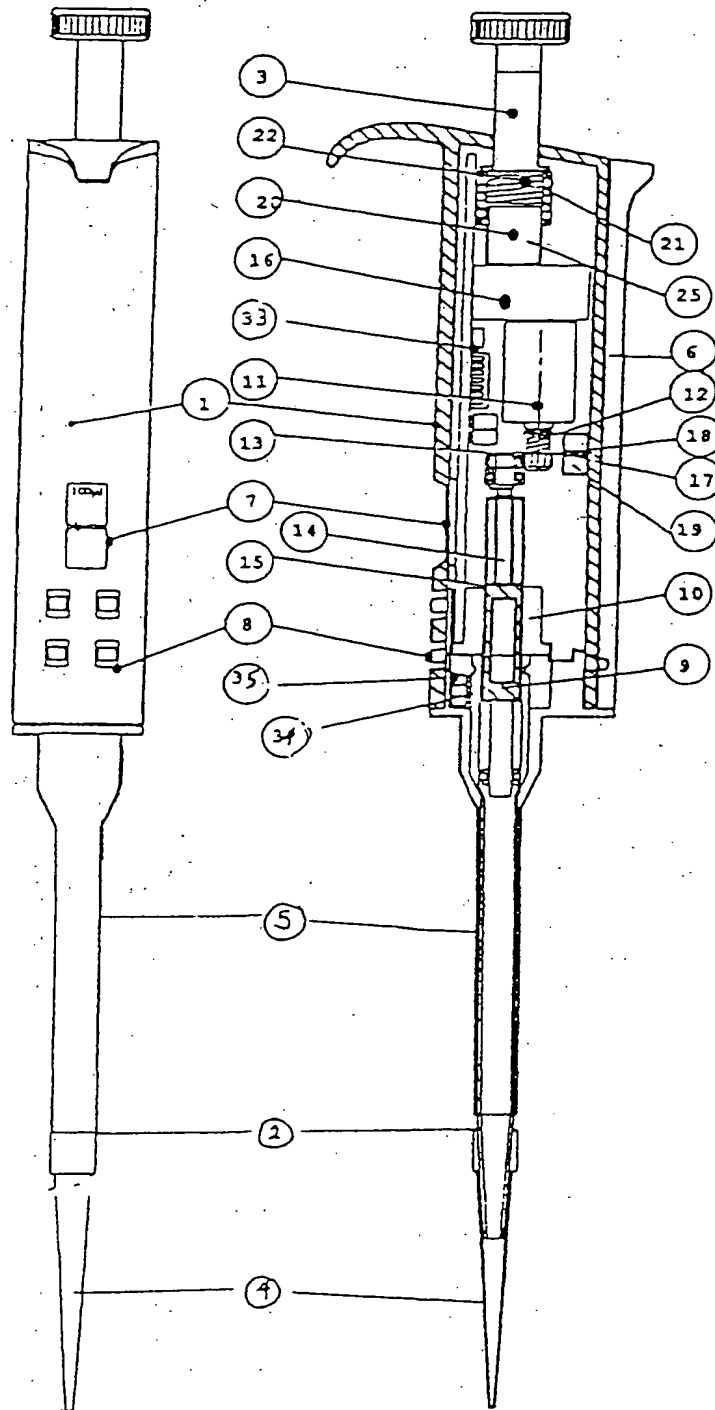


Fig. 1

Fig. 2

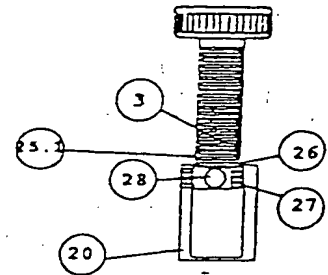


Fig. 3

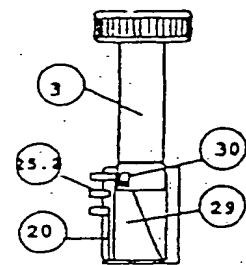


Fig. 4

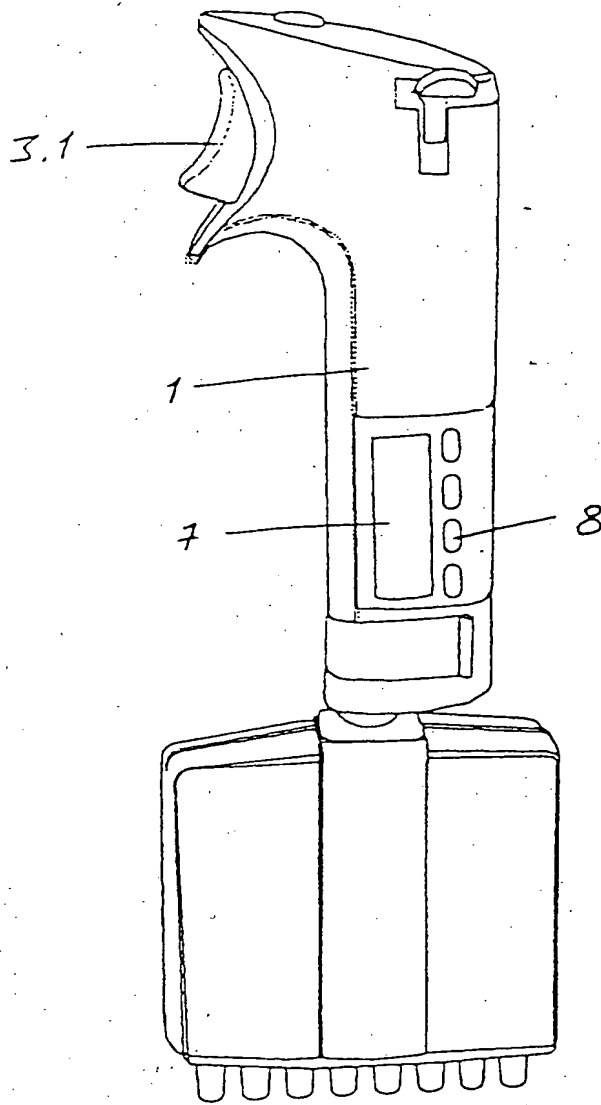


Fig. 5



3/4 12.11.97

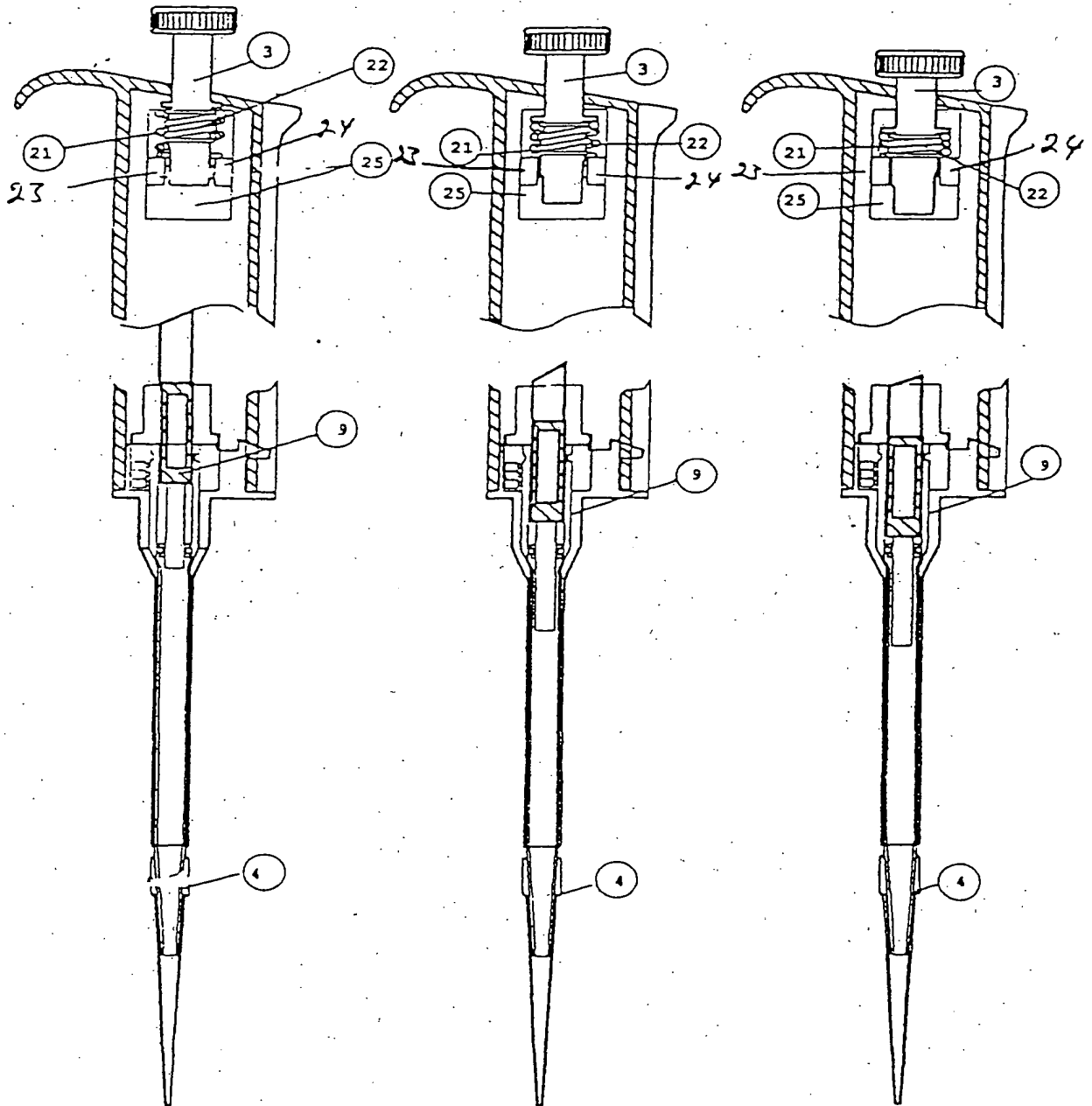


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

4/4

10.11.97

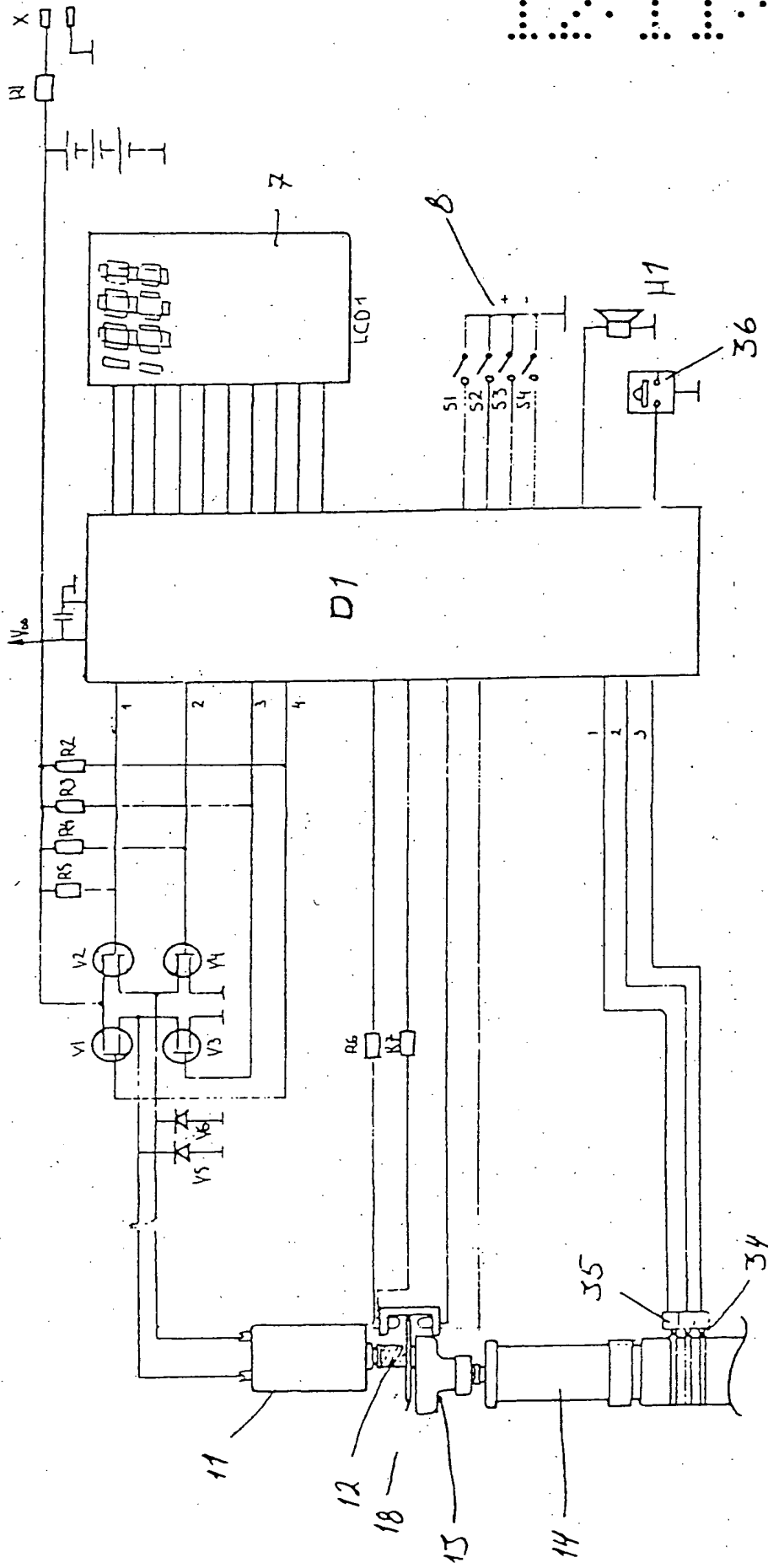


Fig. 9